

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000228207
 PUBLICATION DATE : 15-08-00

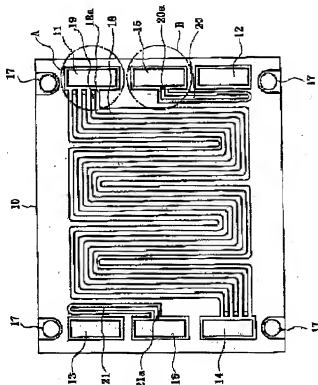
APPLICATION DATE : 09-02-99
 APPLICATION NUMBER : 11031016

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : NAKABACHI MITSUNORI;

INT.CL. : H01M 8/02

TITLE : SEPARATOR FOR FUEL CELL, AND
 FUEL CELL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a separator for a fuel cell capable of effectively cooling each cell of the fuel cell and contributing to miniaturization and lightening of the fuel cell itself.

SOLUTION: In this separator for a fuel cell, a gas passage 18 for flowing a fuel gas or oxidizer gas is formed in separator plates 10, and a space for allowing cooling water to flow between the two separator plates and an intermediate plate interlaid between them is formed, that is, a structure wherein the cooling water is flown on the back side of the gas passage 18 is composed. Therefore, each cell of the fuel cell can effectively be cooled and thereby, the performance of the fuel cell can also be improved. Since no additional member for securing the passage for the cooling water is required, the separator can contribute to miniaturization and lightening of the fuel cell itself. Since the gas passage 18 having such a shape can be manufactured relatively in a simple way by press working, it can also contribute to reduction of the manufacturing cost of the fuel cell.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(51) Int.Cl.⁷

H 01 M 8/02

識別記号

F I

H 01 M 8/02

サーチコード* (参考)

B 5 H 0 2 6
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-31016

(22) 出願日 平成11年2月9日 (1999.2.9)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 高橋 秀夫

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 魚住 哲生

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100059258

弁理士 杉村 曉秀 (外 8 名)

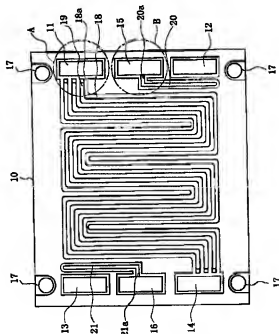
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用セパレータおよび燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池セルを効果的に冷却することができ、燃料電池自体の小型化、軽量化にも寄与することのできる、燃料電池用セパレータを提案する。

【解決手段】 本発明による燃料電池用セパレータにおいては、セパレータ板に燃料ガスまたは酸化剤ガスを流通させるガス流路を形成すると共に、二枚のセパレータ板に挟まれた中間板との間に冷却水の流通を可能とする空間を設けた、すなわちガス流路の真側に冷却水を流通させる構造としている。そのため、燃料電池セルを効果的に冷却することができ、それによって燃料電池の性能向上をも図ることができる。また、冷却水の流路を確保するために別の部材を必要としないため、燃料電池自体の小型化や軽量化に寄与することができる。また、このような形状のガス流路はプレス加工により比較的容易に製作ができるので、燃料電池の製造コストの低減化にも寄与できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体電解質の両側に電極を配した燃料電池セルを複数積層してなる燃料電池において、前記燃料電池セルの間に介挿される、燃料ガスおよび酸化剤ガスを前記燃料電池セルに供給する流路を設けた燃料電池用セパレータであって、

平板上に、矩形断面を有し互いに隣接するように配置した多数の凹型のカス流路、燃料ガスまたは酸化剤ガスを流通させる複数のガス流通用開口部、冷却水を流通させる冷却水流路およびこの冷却水流路と接続した冷却水流

通開口部を設け、前記ガス流路の一端を前記ガス流通用開口部の一つと、他端を前記ガス流通用開口部の他の一つとそれぞれ接続させた第一および第二のセパレータ板と、

前記各セパレータ板の前記各開口部とそれぞれ位置合わせされた複数の開口部および前記冷却水流路と連通する冷却水孔を設けた中間板とを具え、

前記第一および第二のセパレータ板を、前記ガス流路が前記燃料電池セルに接し、このガス流路と前記燃料電池セルとにより形成される空間内に燃料ガスまたは酸化剤

ガスが流通するように、前記中間板を挟んで背中合わせに配置し、互いに隣接するガス流路間を仕切る壁面の裏面部分と前記中間板との間に形成される空間と、前記冷却水流路と、前記冷却水孔とを連通させ、この空間内に冷却水を流通させることを特徴とする、燃料電池用セパレータ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のセパレータにおいて、前記凹型のカス流路が前記開口部と対面する箇所において、互いに隣接するガス流路間を仕切る壁面の端部を閉鎖させ、当該壁面の内側への燃料ガスまたは酸化剤ガスの流入を防ぐようにしたことを特徴とする燃料電池用セパレータ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のセパレータを具える燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料電池に用いられるセパレータおよび、このセパレータを用いた燃料電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】かかる燃料電池用セパレータの従来の例として、例えば特開平 8-222237 号公報に開示されているものがある。図 13 はそのセパレータを、また図 14 は図 13 のセパレータを用いた燃料電池をそれぞれ示すものである。

【0003】図 13 に示す燃料電池用セパレータは、図 13

(a) に示すセパレータ板 101 と、図 13(b) に示すセパレータ棒 102 からなる。セパレータ板 101 は、その中央部に設けた多数の突起 103、104、辺縁部に設けたマニ

ホルド 105、ガス流路孔 109 およびボルト孔 110 を具える。なお、マニホルド 105、108 およびボルト孔 106、110 はセパレータ板 101 とセパレータ棒 102 を重ねた時にそれぞれ整列するように設けられている。

【0004】図 14 は、図 13 に示すセパレータを用いた燃料電池を示す断面図である。この燃料電池 120 においては、二枚のセパレータ棒 102、102 の間にセパレータ板 101 を挟んで一つのセパレータの組とし、各組の間に固体電解質 121 と触媒電極 122 からなる燃料電池セルを挟んだ構造となっている。そして図示の場合、水素ガス（燃料ガス）がマニホルド 105、108 およびガス流路孔 109 を経て、セパレータ板 101 の突起 103、104 と燃料電池セルにより形成される燃料ガス流路 123 を流れる。

【0005】さて、通常、燃料電池においては、燃料電池セルでの化学反応により熱が発生するため、その冷却が必要となる。燃料電池を冷却するためには、例えば冷却水や冷却風を燃料電池内部に流通させることが考えられる。しかしながら、例えば図 14 の燃料電池 120 のような構造では、冷却用の水などを流通させるための流路を確保することができず、別途これらを循環させるための流路を設けたセパレータを設ける必要がある。そのため、燃料電池自体の大型化や重量化といった問題が生じる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の問題点を解決し、燃料電池セルを効果的に冷却することができ、かつ燃料電池自体の小型化、軽量化にも寄与することのできる燃料電池用セパレータを提案するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記の問題点を解決するため、本発明による燃料電池用セパレータは、固体電解質の両側に電極を配した燃料電池セルを複数積層してなる燃料電池において、前記燃料電池セルの間に介挿される、燃料ガスおよび酸化剤ガスを前記燃料電池セルに供給する流路を設けた燃料電池用セパレータであって、平板上に、矩形断面を有し互いに隣接するように配置した多数の凹型のカス流路、燃料ガスまたは酸化剤ガスを流通させる複数のガス流通用開口部、冷却水を流通させる冷却水流路およびこの冷却水流路と接続した冷却水流通開口部を設け、前記ガス流路の一端を前記ガス流通用開口部の一つと、他端を前記ガス流通用開口部の他の一つとそれぞれ接続させた第一および第二のセパレータ板と、前記各セパレータ板の前記各開口部とそれぞれ位置合わせされた複数の開口部および前記冷却水流路と連通する冷却水孔を設けた中間板とを具え、前記第一および第二のセパレータ板を、前記ガス流路が前記燃料電池セルに接し、このガス流路と前記

燃料電池セルとにより形成される空間内を燃料ガスまたは酸化剤ガスが流通するように、前記中間板を挟んで背中合わせに配置し、互いに隣接するガス流路間を仕切る壁面の裏側部分と前記中間板との間に形成される空間と、前記冷却水流路と、前記冷却水孔とを連通させ、この空間内に冷却水を流通させるを特徴とするものである。

【0008】すなわち、本発明による燃料電池用セパレータにおいては、セパレータ板に燃料ガスまたは酸化剤ガスを流通させるガス流路を形成すると共に、二枚のセパレータ板に挟まれた中間板との間に冷却水の流通を可能とする空間を設けた、すなわちガス流路の裏側に冷却水を流通させる構造としている。そのため、燃料電池セルを効果的に冷却することができ、それによって燃料電池の性能向上をも図ることができる。また、冷却水の流路を確保するために別の部材を必要としないため、燃料電池自体の小型化や軽量化に寄与することができる。また、このような形状のガス流路はプレス加工などにより比較的容易に製作ができるので、燃料電池の製造コストの低減化にも寄与できる。

【0009】本発明に係る燃料電池用セパレータの好適な実施形態においては、前記四型のガス流路が前記開口部と対面する箇所において、互いに隣接するガス流路間を仕切る壁面の端部を閉鎖させ、当該壁面の内側への燃料ガスまたは酸化剤ガスの流入を防ぐようにしても良い。それによって燃料ガスまたは酸化剤ガスを燃料電池セルへ案内するための特別な構造が必要となくなり、セパレータを、二枚のセパレータ板と一枚の中間板のみで形成できるようになる。それによって、燃料電池自体の小型化や軽量化を図ることが可能となる。

【0010】また、本発明は、上述したようなセパレータを具える燃料電池に関するものである。

【0011】本発明に係る燃料電池は、燃料電池セルの冷却を効果的に行うことができるため、高い性能（効率）を維持することができる。また、セパレータが比較的単純で製作が容易な構造であるため、燃料電池自体の小型化や軽量化、さらには製造コストの低減化を図ることも可能である。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0013】図1および図2は、本発明による燃料電池用セパレータを構成する部材を示し、図1は燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水の流路を形成するセパレータ板を、図2は前記セパレータ板の間に挟まれた中間板をそれぞれ示す。

【0014】図1に示すセパレータ板10は、ステンレスもしくは他の成形性の良好な金属にカーボングラファイトや金などの耐食性材料をコーティングしたものであってもよい。セパレータ板10には、複数の開口部11~16が設けら

れており、後述するように、これらの内開口部11~14は燃料ガス（水素）または酸化剤ガス（空気）を流通させるマニホールドを形成し、一方開口部15、16は冷却水を流通させるマニホールドを形成するものである。

【0015】またセパレータ板10には、複数の四型のガス流路18が形成されている。このガス流路18は前述した水素ガスまたは空気の流路となるものである。各ガス流路18は、図1の断面19で仕切られ、図では端部18aは、セパレータ板10のほぼ対角線上で向かい合う開口部11および14とそれぞれ対面している。ここで、ガス流路18は一方の開口部11から他方の開口部14に至るまでの間、蛇行した経路を有しているが、これは、この流路を流れる水素または空気を効果的に燃料電池の固体電解質と接触させるためである（また、それによってこの流路の裏側を流れる冷却水を効果的に流通させるためでもある）。なお、この経路の形状は、ガスの流れの効率を極度に低下させない限りにおいて任意に設計することが可能である。

【0016】さらにセパレータ板10には凸型の冷却水流路20が形成され、その端部20aは開口部15および16と対面している。後述するように、冷却水は流路20の内側を流れることとなる。なお、これらガス流路18および冷却水流路20は、プレス成形などにより形成されるものとする。さらに、セパレータ10に設けられているボルト孔17は、燃料電池を組み立てる際の締結用のボルトが貫通するものである。

【0017】図2に示す中間板30には、開口部31~36およびボルト孔17が設けられ、これらは図1のセパレータ板10に設けられている開口部11~16およびボルト孔17とそれぞれ位置合わせされている。また中間板30には、冷却水孔38が設けられ、その位置はセパレータ板10の冷却水流路20の位置に対応している。

【0018】図3および図4は、図1に示すセパレータ板10の内、符号Aで示す円で囲んだ部分、すなわち開口部11とガス流路18の端部との接続部分の近傍を拡大して示すものである。図3に矢印で示すように、ガスは開口部11よりガス流路端部18aを経てガス流路18へと流れる。また、隣接するガス流路18を仕切る端部19の端部19aは、傾斜し、かつ閉鎖された形状となっている。これは、ガス流路18へのガスの導入を滑らかにすると共に、端部19内部へガスが流入することを防ぐためである。なお、前述したように本セパレータ板10はプレス成形などにより製造するため、端部19の端部19aを上記のように形成することは容易である。また、図4はガス流路18の断面を示すものであるが、セパレータの組み立てに際しては、図に一点鎖線で示すように中間板30が配置される。すなわちセパレータ板10のガス流路18の底部の裏側に中間板30が取り付けられることとなる。

【0019】図5および図6は、図1に示すセパレータ板10の内、符号Bで示す円で囲んだ部分、すなわち開口部15と冷却水流路20の端部との接続部分の近傍を拡大して

示すものである。図5に矢印で示すように、冷却水は開口部15より冷却水流路入口部20aを経て水流路20へと流れる。また図6は冷却水流路20の断面を示すものであるが、セパレータの組み立てに際しては、図に一点鎖線で示すように中間板30が配置される。そのため中間板30がセパレータ板10の冷却水流路20の底板として働くこととなる。

【0202】図7は、前述したセパレータを用いた燃料電池の分解組立図である。本燃料電池は、燃料電池セルを二枚のセパレータで夾んだものを一ユニットとしている。燃料電池セルは固体電解質40を二枚の触媒電極41で夾んだ構成をなす。ここで、固体電解質40にも、ガスおよび冷却水の流通。さらには組み立てのための開口部42〜47およびボルト48がそれぞれ設けられている。一方セパレータは、二枚のセパレータ板10、10'を中間板30を夾んで背中合わせに配置した構成を取っている。なお、図では下側のセパレータについては、便宜上セパレータ板10'のみを示している。

【0201】図8は、本発明によるセパレータ板を用いた燃料電池の一部を示す断面図であり、特に燃料ガスである水素ガスの流れを示すものである。図の燃料電池50においては、セパレータ板10の開口部11および12、中間板30の開口部31および固体電解質40の開口部42によって水素マニホールド51が形成される。また、水素ガス流路18は、セパレータ板10と、その真上にある燃料電池セルの触媒電極41との間に形成される。図示しない外部の水素供給源から供給された水素ガスは、図に矢印で示すようにマニホールド51を経て水素ガス流路18へと流れる。

【0202】図9は、本発明によるセパレータ板を用いた燃料電池の一部を示す断面図であり、特に酸化剤ガスである空気の流れを示すものである。図の燃料電池50においては、セパレータ板10の開口部11および12、中間板30の開口部31および固体電解質40の開口部43によって水素マニホールド52が形成される。また、空気流路18は、セパレータ板10と、その真上にある燃料電池セルの触媒電極41との間に形成される。図示しない外部の空気供給源から供給された空気は、図に矢印で示すようにマニホールド52を経て空気流路18へと流れる。

【0203】図10は、本発明によるセパレータ板を用いた燃料電池の一部を示す断面図であり、特に冷却水の流れを示すものである。図の燃料電池50においては、セパレータ板10の開口部15、中間板30の開口部35および固体電解質40の開口部46によって冷却水マニホールド53が形成される。また、冷却水路55は、セパレータ板10と、その背面に取り付けた中間板30との間に形成される。図では、冷却水路55は、ガス流路18とは、ガス流路18の壁を介して隣接している。このように冷却水路55を設けることにより、燃料電池セルを効果的に冷却することができる。冷却に際しては、図示しない外部の冷却水供給源から供給された冷却水は、図に矢印で示すようにマニホー

ールド53を経て流路入口部20aから流路20へと流入し、さらに開口部38から案内路54を通過して水路55を流れる。

【0204】図11は、本発明による燃料電池用セパレータのセパレータ板の第二の例を示すものである。図示のセパレータ板60も、前述したセパレータ板10と同様に複数のガス流路68および冷却水流路70、71を有する。前述のセパレータ板10との違いは、ガス流路68の経路の形状、特に折れ曲がりの方が異なるのみである。

【0205】図12は、本発明による燃料電池用セパレータのセパレータ板の第3の例を示すものである。図示のセパレータ板80も、前述した各セパレータ板と同様に複数のガス流路88および冷却水流路90、91を有する。このセパレータ板80では、ガス流路の両端が、対辺上に向かい合う二つの開口部81、83とそれぞれ接続している。なお、本セパレータ板80を用いてセパレータを形成する場合には、双方のセパレータ板80を上下かつ表裏に反転させた状態で中間板22を夾む。

【0206】以上説明したように、本発明によれば、燃料電池セルの冷却を、追加の部材を必要とすることなしに効果的に行うことができ、燃料電池の性能や効率を向上させることが可能であり、また、その製造も比較的簡易に行うことができるので、燃料電池製造コストの低減化にも寄与することができる。

【0207】なお、本発明は上述した例に限定されるものではない。例えばセパレータ板におけるガス流路の形状や本数も種々の形態を取ることが可能であり、またこれに伴ってガス用および冷却水用開口部の位置や数なども任意に設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による燃料電池用セパレータを構成するセパレータ板を示す平面図である。

【図2】 本発明による燃料電池用セパレータを構成する中間板を示す平面図である。

【図3】 図1に示すセパレータ板のガス流路端部近傍を拡大して示す斜視図である。

【図4】 図1に示すセパレータ板のガス流路の断面図である。

【図5】 図1に示すセパレータ板の冷却水流路端部近傍を拡大して示す斜視図である。

【図6】 図1に示すセパレータ板の冷却水流路の断面図である。

【図7】 本発明による燃料電池用セパレータを用いた燃料電池の単位ユニットの分解組立図である。

【図8】 図7の燃料電池における水素ガスの流れを示す断面図である。

【図9】 図7の燃料電池における空気の流れを示す断面図である。

【図10】 図7の燃料電池における冷却水の流れを示す断面図である。

【図11】 本発明による燃料電池用セパレータを構成

するセパレータ板の第二の例を示す平面図である。

【図 12】 本発明による燃料電池用セパレータを構成するセパレータ板の第三の例を示す平面図である。

【図 13】 従来の燃料電池用セパレータの一例を示す平面図である。

【図 14】 図 13 のセパレータを用いた燃料電池の一部を示す断面図である。

【符号の説明】

10, 60, 80, 101 セパレータ板

11~14, 31~34, 42~45 ガス流通用開口部

15, 16, 35, 36, 46, 47 冷却水流通用開口部

17, 37, 48, 67, 87, 106, 110 ボルト孔

18, 68, 88, 123 ガス流路

19, 69, 89 嵌部

20, 21, 70, 71, 90, 91 冷却水流路

* 30 中間板

38 冷却水孔

40, 121 固体電解質

41, 122 触媒電極

50, 120 燃料電池

51 水素マニホールド

52 空気マニホールド

53 冷却水マニホールド

54 冷却水案内路

10 55 冷却水路

102 セパレータ枠

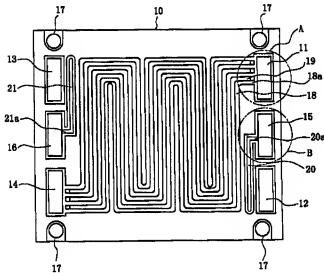
103, 104 突起

105, 108 マニホールド

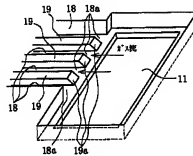
107 開口部

* 109 ガス流路孔

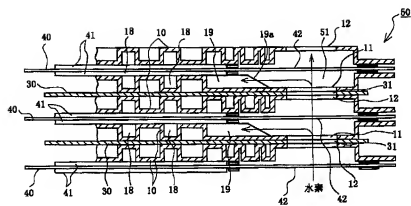
【図 1】



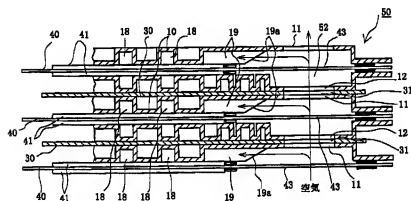
【図 3】



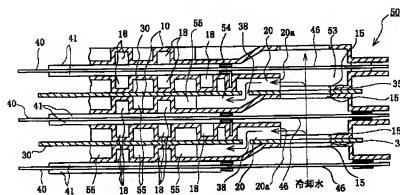
【図 8】



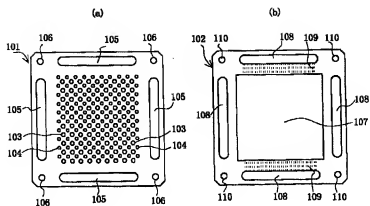
【図 9】



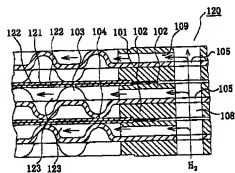
【図 10】



【圖 13】



【图 14】



フロントページの続き

(72)発明者 中鉢 実則
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08